DOI:10.19789/j.1004-9398.2015.01.018

北京市工业企业创新活动分析*

陈博群[1] 吕拉昌[2,3] 黄 茹[2] 郭 梅[1]

(1. 广州大学地理科学学院,广州 510006; 2. 首都师范大学资源环境与旅游学院,北京 100048;
3. 北京城市创新与发展研究中心,北京 100048)

摘 要

利用北京市经济普查年鉴2008中工业企业创新活动的相关数据,建立衡量工业企业创新活动的评价指标体系,以此分析北京各区县、各部门及各类型规模以上工业企业的创新活动现状. 研究发现,海淀区是创新活动最活跃的区域,制造业是创新活动最多的行业,在制造业各部门中通信设备、计算机及其他电子设备制造业的创新能力最强,而有限责任公司在15类工业企业创新活动中排名最前. 同时,工业企业的R&D经费内部支出与新产品销售收入、专利授权数之间高度正相关,表明提高对R&D经费内部支出的投入力度能有效促进工业企业创新活动的产出成果.

关键词: 工业企业,创新活动,主成分分析,北京.
中图分类号: T-1

1 前 言

创新是国家与区域发展的根本动力. 北京2005年就提出要在全国率先初步建成创新型城市,2011年更是将"创新"写入了北京的城市精神. 虽然北京第三产业占GDP的比重已达76.4%,但工业仍是国民经济发展的重要组成部分. 2012年北京市的工业生产总值绝对量为3 294.4亿元,比上年增长7%,占地区生产总值的18.5%,其中规模以上工业企业实现利润1 216.6亿元,比上年增长6.4%[1]. 工业在国民经济中的比重下降,但许多重要的工业研究部门仍在北京,工业创新本身不仅对北京、对全国也具有重要意义.

工业与创新有着紧密的联系:一方面,工业企业通过自主创新在市场竞争中谋求生存和更大发展;另一方面,工业企业是参与市场竞争的主体,科技创新带来的自主核心科技是抢占国内外市场制高点最有效的途径,随着产品更新换代速度加快,企业对自主创新会产生出越来越强烈的内在需求[2]. 在后金融危机时代,如果工业企业无法从简单的来料加工、低技术含量向高附加值、有自主知识产权和品牌的方向转型,发展将难以为继[3]. 因此,同时具备了创新意愿与创新能力的工业企业是发展区域自主创新的最佳载体[4].

本文通过分析北京市规模以上工业企业创新活动和创新投入与产出的关系,建立创新比较体系,力图对北京市各区县的工业创新、行业创新、各类型创新进行分析,这对于明晰北京市工业创新现状,提高创新活动效率和能力具有现实意义.

2 研究方法

2.1 数据来源

本文中北京市各区县、各工业部门、制造业各部门以及各工业企业类型等评价指标中关于工业创新活动的数据均来源于《北京经济普查年鉴2008》,全国工业企业创新活动数据来源于《中国科技统计年鉴2009》,所有数据样本时间均为2008年.

2.2 工业创新活动评价指标体系

根据构建评价指标体系的系统性、可比性、可操作性、导向性和科学性等基本原则[5],本研究在引用吕拉昌、杜志威在《广州工业创新活动分析》中建立的工业创新活动评价指标体系的基础上稍加改

收稿日期:2013-10-01
* 国家自然基金项目(41071103)、北京市自然科学基金资助项目(9132002)、国家社科重大招标课题(12&ZD169)、国家社会科学重点项目(12AZD100)、首都师范大学文化研究院重大招标项目(ICS-2012-A-04)

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

动,包括一级指标 1 个,二级指标 3 个,三级指标 14 个. 一级指标为工业企业创新活动,3 个二级指标分别是工业企业创新组织与创新环境、创新投入和创新产出. 其中,工业企业创新组织与创新环境,由 4 个三级指标组成; 工业创新投入包括工业创新活动中的人力资源投入和财政经费投入,由 6 个三级指标组成; 工业创新产出包括工业创新活动的经济成果和技术成果,由 4 个三级指标组成(表 1) .

表 1　北京市工业企业创新活动评价指标体系

一级指标	二级指标		三级指标
工业企业创新活动	工业企业创新组织与创新环境		工业企业中有科技活动的企业数(X1)
			有科技活动的企业中有研发活动的企业数(X2)
			科技活动经费筹集总额(X3)
			企业办科技机构数(X4)
	创新投入	人力资源投入	科技活动人员占总从业人员的比例(X5)
			科学家和工程师占科技活动人员的比例(X6)
		财政经费投入	R&D 经费占科技活动经费内部支出的比例(X7)
			R&D 项目数占科技项目数的比例(X8)
			R&D 项目经费占总项目经费的比例(X9)
			科技经费总支出(X10)
	创新产出	经济成果	工业总产值(X11)
			新产品销售收入占主营业务收入的比例(X12)
		技术成果	专利授权数(X13)
			专利申请数(X14)

2.3　主成分分析法

主成分分析法的主要原理是利用降维思想,通过研究指标体系的内在结构关系,将多指标转化成少数几个相互独立且包含原有指标大部分信息(80% ~85%) 的综合指标的多元统计方法[6]. 该方法的数学模型如下:

设 $X_1, X_2, \cdots, X_m$ 为 m 个可观测的原始指标(标准化后) ,$F_1, F_2, \cdots F_n$ 是 m 个原始变量的 n 个主成分,假定存在 n 个变量 a_1, $a_2, \cdots a_q$,使得 $X_1, X_2, \cdots, X_m$ 的线性组合表示为:

$$\begin{cases} F_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2, \cdots + a_{1n}X_n \\ F_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2, \cdots + a_{2n}X_n \quad (1) \\ \cdots\cdots \\ F_n = a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2, \cdots + a_{mn}X_n \end{cases}$$

上述模型中 a_{ij} 表示第 j 个公共因子对第 i 个原始变量的解释程度. 其计算步骤如下:

(1) 对原始数据进行无纲量化处理,即数据标准化处理;

(2) 计算协方差阵 Σ 或相关系数阵 R;

(3) 提取主成分: 提取特征值大于 1 的成分,原则上如果其累计贡献率 > 85% ,则可作为主成分代替其他指标进行分析. 选取累计贡献 > 85% 的进行主成分代替其它指标进行分析.

(4) 计算主成分权重:

$$Wi = \lambda i / (\lambda_1 + \lambda_2 + \cdots + \lambda_m) \ (i < m) \quad (2)$$

其中,Wi 为第 i 个主成分的权重,λi 为第 i 个主成分的主成分值,m 为 m 个主成分.

(5) 计算综合得分:

$$F = W_1 \times F_1 + W_2 \times F_2 + \cdots + W_m \times F_m \quad (3)$$

其中,W_m 为权重,F_m 为主成分值.

在研究北京市规模以上工业企业创新活动发生区域、发生部门和发生企业类型部分将用到这种方法,计算步骤为,首先分别通过对加权后的 14 个三级指标数据转化为少数几个主成分; 然后根据不同的主成分对工业创新活动的重大指标变量进行分类,通过数学模型来计算各主成分的值; 最后根据每一个主成分所占的比重,加权所得的综合得分就可作为工业创新活动的数值大小,通过横向比较得出北京各区县、各行业部门及各企业类型的创新活动强弱.

3　北京市各区县工业创新活动分析

利用北京市经济普查年鉴 2008 中的数据,用 SPSS 13. 0 对北京市包括经济技术开发区在内的 17 区 2 县规模以上工业企业创新活动进行主成分分析.

表 2　方差贡献分析表

主成分	初始特征值			因子析取结果		
	特征值	贡献率(%)	累积贡献率(%)	特征值	贡献率(%)	累积贡献率(%)
1. 00	8. 60	61. 40	61. 40	8. 60	61. 40	61. 40
2. 00	2. 47	17. 66	79. 06	2. 47	17. 66	79. 06
3. 00	1. 06	7. 56	86. 61	1. 06	7. 56	86. 61

提取方法: 主成分分析法

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

由表 2 可知,前三个主成分的特征根都大于 1,方差贡献率达到 86.611(大于 85%),因此认为前三个主成分足够描述北京各区县的工业创新活动情况. 表 3 为各因子在各变量上的影响程度.

表 3 主成分荷载矩阵

指标	主成分			指标	主成分		
	1	2	3		1	2	3
X1	0.96	-0.15	-0.20	X8	0.42	0.68	0.39
X2	0.96	-0.12	-0.18	X9	0.42	0.79	-0.22
X3	0.94	-0.25	0.08	X10	0.94	-0.25	0.08
X4	0.96	-0.12	-0.15	X11	0.59	0.14	0.64
X5	0.92	0.01	-0.09	X12	0.78	0.34	0.22
X6	0.12	-0.47	0.49	X13	0.96	-0.15	-0.12
X7	0.23	0.91	-0.09	X14	0.96	-0.16	-0.11

提取方法: 主成分分析法

按照各主成分的方差贡献率为权数计算各区县工业企业创新活动综合得分,公式为:

$$F = 0.71^{*} F1 + 0.20^{*} F2 + 0.09^{*} F3$$

计算结果如表 4:

表 4 北京市各区县工业创新活动综合得分及排名表

	F1	F2	F3	F	排序
海淀区	3.53	-1.06	-1.17	2.19	1
北京经济技术开发区	0.92	0.93	2.67	1.08	2
昌平区	0.91	0.62	0.35	0.80	3
朝阳区	0.60	0.56	-0.39	0.50	4
石景山区	-0.01	1.36	0.22	0.28	5
房山区	-0.10	0.86	0.77	0.17	6
丰台区	0.22	0.04	-0.36	0.13	7
顺义区	-0.21	0.73	0.38	0.03	8
延庆县	-0.49	1.20	-1.07	-0.21	9
崇文区	-0.49	0.49	-0.22	-0.27	10
怀柔区	-0.53	0.55	-0.67	-0.33	11
大兴区	-0.34	-0.39	-0.28	-0.34	12
东城区	-0.48	0.03	-0.95	-0.42	13
宣武区	-0.44	-1.11	1.21	-0.43	14
密云县	-0.65	-0.22	0.63	-0.45	15
西城区	-0.29	-1.96	1.07	-0.50	16
门头沟区	-0.70	0.35	-1.56	-0.57	17
通州区	-0.54	-1.06	-0.42	-0.63	18
平谷区	-0.89	-1.93	-0.22	-1.04	19

由表 4 可得,北京各区县的工业企业创新活动主要可分为四类: 第一类($F > 1$)包括海淀区、北京经济技术开发区; 第二类($0 < F < 1$)包括昌平区、朝阳区、石景山区、房山区、丰台区和顺义区; 第三类($-1 < F < 0$)包括延庆县、崇文区、怀柔区、大兴区、东城区、玄武区、密云县、西城区、门头沟区和通州区; 第四类($F < -1$)包括平谷区.

第一类中,海淀区综合得分最高,远超其他各区,工业创新活动优势明显. 海淀区在第一主成分的得分非常高,说明其在工业创新环境、科技活动人员数、技术经费总支出、创新强度及专利数等综合方面均较突出. 主要归功于这里汇集了全国最著名最具权威性的科研院所及大专院校,是全国首屈一指的"智力库". 同时,海淀区有较多以自主科技研发为主的大型经济技术工业园区,它们为工业创新活动提供了非常重要的支撑. 而北京经济技术开发区在第三个主成分中的得分最高,说明其在工业总产值、科学家和工程师占科技人员比例方面较有优势.

第二类中的昌平区、朝阳区、丰台区、石景山区、房山区和顺义区综合得分为正,具有一定的工业创新活动. 朝阳区和丰台区在第三主成分中的得分为负数,说明这两区在工业总产值、科学家和工程师人数方面存在欠缺. 而石景山区、房山区和顺义区的第一主成分得分为负,说明其区内工业创新环境、科技活动人员数、技术经费支出和知识产权方面有待提升.

第三类中各区县的综合得分介于 0 至 -1 之间,表示这十个区县的工业创新活动低于北京市平均水平,工业创新活动较少. 虽然各区在创新环境、创新强度等方面缺乏优势,但延庆县、崇文区、怀柔区、东城区和门头沟区都注重对 R&D 经费的投入,预计其未来工业创新活动将有较大的潜力和提升空间.

第四类的平谷区综合得分小于 -1,远远低于北京工业创新活动平均水平. 平谷区在三个主成分中的得分都较低,其中第二主成分的得分尤其低,说明其对 R&D 经费的投入非常少.

4 北京市各工业部门创新活动分析

按照国民经济行业分类,北京的工业部门由采矿业、制造业和电力、燃气及水的生产和供应业三个主要部门组成. 运用上文建立的工业企业创新活动评价指标体系对三个主要部门的相关数据作主成分分析(表 5、表 6).

表 5 方差贡献分析表

主成分	初始特征值			因子析取结果		
	特征值	贡献率(%)	累积贡献率(%)	特征值	贡献率(%)	累积贡献率(%)
1	11.72	83.74	83.74	11.72	83.74	83.74
2	2.28	16.26	100	2.28	16.26	100

提取方法: 主成分分析法

从表 5 可得,两个主成分的特征根都大于 1,方差贡献率达到 100.00%,说明其完全可以描述北京市各工业行业的工业企业创新活动情况。

综合得分公式为: $F = 0.8374^{*} F1 + 0.1626^{*} F2$

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 6　主成分荷载矩阵

指标	主成分		指标	主成分	
	1	2		1	2
X1	1.00	0.07	X8	0.96	−0.30
X2	1.00	0.07	X9	0.96	0.29
X3	0.97	0.25	X10	0.97	0.24
X4	1.00	0.06	X11	0.98	0.18
X5	0.87	−0.50	X12	0.52	−0.85
X6	−0.24	0.97	X13	1.00	0.07
X7	0.99	0.14	X14	1.00	0.07

提取方法: 主成分分析法

根据表 7 中的计算结果可知: 制造业与其他二大工业行业的综合得分差异较大,制造业工业创新活动活跃,而电力、燃气及水的生产和供应业、采矿业的创新活动相对较少. 制造业在绝大多数评价指标中都具有较好的得分情况,尤其在第一主成分中的得分突出,创新程度在工业行业中占据主要的份额,主要得益于其良好的创新环境、R&D 研发投入力度强和技术成果产出比例较高; 而电力、燃气及水的生产和供应业在第二主成分的得分较好,由于该行业主要由少数几个大企业组成,其企业数量和从业人员总数远少于制造业,因而其企业中科学家和工程师的比例较高,具有一定的工业创新活动; 采矿业不论创新环境、投入还是科技人员比例都不佳,两主成分的得分均为负.

表 7　各工业部门综合得分及排名表

工业行业	F1	F2	F	排序
制造业	1.15	0.08	0.98	1
电力、燃气及水的生产和供应业	−0.65	0.96	−0.39	2
采矿业	−0.50	−1.04	−0.59	3

同时,本文对制造业下面的除皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业外的其余 29 个制造业部门进行了主成分分析(表 8、表 9):

表 8　方差贡献分析表

主成分	初始特征值			因子析取结果		
	特征值	贡献率(%)	累积贡献率(%)	特征值	贡献率(%)	累积贡献率(%)
1.00	8.06	57.60	57.60	8.06	57.60	57.60
2.00	2.49	17.81	75.41	2.49	17.81	75.41
3.00	1.22	8.72	84.13	1.22	8.72	84.13

提取方法: 主成分分析法

表 9　主成分荷载矩阵

指标	主成分			指标	主成分		
	1	2	3		1	2	3
X1	0.94	−0.04	0.14	X8	0.17	0.92	−0.06
X2	0.94	−0.04	0.14	X9	0.05	0.92	0.03
X3	0.97	−0.02	−0.19	X10	0.95	0.00	−0.21
X4	0.95	−0.08	0.06	X11	0.84	−0.02	−0.35
X5	0.62	0.13	0.55	X12	0.75	0.04	0.34
X6	0.44	0.08	0.61	X13	0.89	−0.16	−0.29
X7	0.09	0.86	−0.20	X14	0.94	−0.12	−0.23

提取方法: 主成分分析法

综合得分公式为: $F = 0.685 * F1 + 0.212 * F2 + 0.104 * F3$

表 10 显示在 29 个制造业部门中,通信设备、计算机及其他电子设备制造业的综合得分最高,说明其工业创新活动较多、能力较强,专用设备制造业、仪器仪表及文化、办公用机械制造业排名 2、3 位. 而木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业、文教体育用品制造业和纺织服装、鞋、帽制造业三个部门的工业创新活动较少.

表 10　各制造业部门综合得分及排名表

制造业部门	F1	F2	F3	F	排序
通信设备、计算机及其他电子设备制造业	3.95	−0.71	−2.21	2.33	1
专用设备制造业	1.92	0.38	0.83	1.48	2
仪器仪表及文化、办公用机械制造业	0.94	0.06	2.16	0.88	3
电气机械及器材制造业	0.77	0.10	1.01	0.65	4
通用设备制造业	0.62	0.13	0.63	0.51	5
交通运输设备制造业	0.69	0.63	−0.98	0.51	6
医药制造业	0.51	0.23	0.82	0.48	7
有色金属冶炼及压延加工业	−0.08	0.20	1.99	0.20	8
化学原料及化学制品制造业	0.23	0.04	0.26	0.19	9
石油加工、炼焦及核燃料加工业	0.05	0.43	0.56	0.18	10
非金属矿物制品业	0.11	−0.14	0.02	0.05	11
黑色金属冶炼及压延加工业	−0.11	0.51	0.08	0.04	12
工艺品及其他制造业	−0.24	0.19	0.80	−0.04	13
金属制品业	−0.23	0.51	0.01	−0.05	14
化学纤维制造业	−0.44	0.28	0.52	−0.19	15
造纸及纸制品业	−0.65	1.91	−1.45	−0.19	16
印刷业和记录媒介的复制	−0.54	0.46	−0.17	−0.29	17
食品制造业	−0.42	−0.09	0.09	−0.30	18
农副食品加工业	−0.35	−0.63	0.33	−0.34	19
饮料制造业	−0.55	0.46	−1.11	−0.40	20
纺织业	−0.46	−0.60	0.31	−0.41	21
烟草制品业	−0.68	0.02	−0.44	−0.51	22
塑料制品业	−0.62	−0.14	−0.76	−0.53	23
橡胶制品业	−0.66	−0.55	−0.33	−0.61	24
废弃资源和废旧材料回收加工业	−0.81	0.47	−1.55	−0.62	25
家具制造业	−0.74	−0.64	−0.37	−0.68	26
木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业	−0.66	−1.18	0.05	−0.70	27
文教体育用品制造业	−0.72	−1.35	−0.38	−0.82	28
纺织服装、鞋、帽制造业	−0.79	−0.96	−0.74	−0.83	29

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

5 北京市不同企业类型工业创新活动分析

按照工业企业的登记注册类型分类,北京的工业企业类型包括三大类 16 小类: 内资企业,具体分为国有企业、集体企业、股份合作企业、联营企业、有限责任公司、股份有限公司、私营企业和其他企业; 港澳台商投资企业,具体可分为合资经营企业、合作经营企业、港、澳、台商独资经营企业和港、澳、台商投资股份有限公司; 外商投资企业,具体分为中外合资经营企业、中外合作经营企业、外资企业和外商投资股份有限公司. 同样,运用本文建立的工业创新活动评价指标体系对除了其他企业之外的 15 类企业的相关数据作主成分分析(表 11、表 12):

表 11 方差贡献分析表

主成分	初始特征值			因子析取结果		
	特征值	贡献率(%)	累计贡献率(%)	特征值	贡献率(%)	累计贡献率(%)
1.00	7.78	55.56	55.56	7.78	55.56	55.56
2.00	1.94	13.85	69.41	1.94	13.85	69.41
3.00	1.41	10.04	79.45	1.41	10.04	79.45
4.00	1.03	7.35	86.80	1.03	7.35	86.80

提取方法: 主成分分析法

从表可得,四个主成分的特征根都大于 1,方差贡献率达到 86.80%,能够描述北京各类型的工业企业创新活动情况.

表 12 主成分荷载矩阵

指标	主成分				指标	主成分			
	1	2	3	4		1	2	3	4
X1	0.87	-0.21	-0.38	0.00	X8	0.23	0.21	0.13	0.91
X2	0.88	-0.20	-0.37	-0.01	X9	0.44	0.80	-0.08	0.03
X3	0.90	-0.02	-0.16	0.13	X10	0.90	-0.02	-0.15	0.14
X4	0.95	-0.15	-0.21	0.01	X11	0.73	-0.08	-0.17	-0.18
X5	0.79	0.13	0.38	-0.04	X12	0.72	0.14	0.59	-0.22
X6	0.05	-0.78	0.43	0.24	X13	0.76	-0.19	0.51	-0.10
X7	0.57	0.66	0.21	-0.05	X14	0.95	-0.20	0.02	-0.08

提取方法: 主成分分析法

综合得分公式为: $F = 0.640 * F1 + 0.160 * F2 + 0.116 * F3 + 0.085 * F4$

由表 13 可知以上 15 类工业企业类型中,内资企业中的有限责任公司、股份有限公司和私营企业名列前三. 三者在第一主成分的得分较好,表示其工业创新环境、科技活动人员占从业人员的比例、技术经费总支出和创新产出方面较有优势. 而私营企业因为在 R&D 经费、R&D 项目数及科学家和工程师比例等方面的比较劣势,使得其工业企业创新活动综合得分低于有限责任公司和股份有限公司.

表 13 15 类工业企业综合得分及排名表

	F1	F2	F3	F4	F	排名
有限责任公司	2.45	-0.69	-1.20	0.54	1.36	1
股份有限公司	1.35	0.07	1.53	-0.22	1.04	2
私营企业	1.04	-0.96	-1.04	-0.92	0.32	3
合作经营企业	-0.28	2.30	0.06	1.09	0.29	4
中外合资经营企业	0.45	-0.06	0.55	-0.66	0.29	5
港、澳、台商独资经营企业	0.13	-0.71	2.00	-0.19	0.18	6
港、澳、台商投资股份有限公司	-0.39	1.01	0.61	1.45	0.11	7
国有企业	0.00	0.58	-1.14	0.52	0.00	8
外资企业	-0.05	0.32	-0.07	-0.23	-0.01	9
外商投资股份有限公司	-0.35	0.98	0.69	-1.33	-0.10	10
集体企业	-0.80	0.66	-0.74	0.79	-0.42	11
合资经营企业	-0.67	0.02	-0.54	-0.61	-0.54	12
股份合作企业	-0.77	0.01	-0.29	-0.88	-0.60	13
中外合作经营企业	-0.97	-1.72	0.11	1.47	-0.76	14
联营企业	-1.15	-1.81	-0.55	-0.81	-1.16	15

在众多企业中,合作经营企业、中外合资经营企业、港澳台商独资经营企业、港澳台商投资股份有限公司和国有企业具有一定的研发活动. 其中合作经营企业、港澳台商投资股份有限公司和国有企业在第一主成分中为负值,说明其在组织创新环境、技术经费总支出和创新成果方面较差,导致其工业创新活动排序较后. 而中外合资经营企业和港澳台商独资经营企业的第二、四主成分得分为负,说明其在 R&D 经费的投入和 R&D 项目数方面存在不足. 集体企业、股份合作企业、中外合作经营企业、联营企业及其他企业的第一主成分得分远低于 0 值,科研活动数量和水平较低,工业创新不活跃.

6 工业创新活动投入与产出分析

6.1 工业企业创新活动投入分析

从投入构成看,可分为财政经费投入和人力资源投入两部分. 其中财政经费投入主要是对 R&D 经费和新产品开发的投入,北京 08 年 R&D 经费支出和新产品开发经费支出分别为 112.66 亿和 105 亿,占企业科技活动经费内部支出总额的比重为 70.71% 和 65.9%,R&D 经费支出高于全国 51.72% 的平均水平,新产品开发经费支出高于全国 61.9% 的平均水平. 同时,技术改造经费支出、技术引进经费支出、消化吸引经费支出和购买国内经费支出分别占企业科技活动经费的 35.5%、4.83%、

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1.54%和 1.71%. 人力资源的投入主要是对科技活动人员的投入. 2008 年北京规模以上工业企业中科技活动人员 93 313 人,占从业人员的比重为 7.6%,在全国各省份中排名第一. 科学家和工程师共 68 065 人,占科技活动人员的比重为 72.94%,高出全国 64.0%的平均水平.

从投入强度看,北京规模以上工业企业的 R&D 投入强度高于全国平均水平. R&D 投入强度(即 R&D 经费支出占主营业务收入的比重)是国际通用的衡量企业研发投入强度的核心指标. 2008 年北京市规模以上工业企业内部 R&D 经费支出占主营业务收入的比重为 0.9%,高出全国 0.6%的平均水平 0.3 个百分点.

从行业分布看,内部 R&D 经费投入主要集中在制造业部门,其中通信设备、计算机及其他电子设备制造业、专用设备制造业、电气机械及器材制造业和仪器仪表及文化、办公用机械制造业四个制造业部门的内部 R&D 经费支出占制造业 R&D 经费支出总额的比重为 56.0%,这些具有较高科学技术水平和研发能力的行业在北京市工业企业创新投入中占有举足轻重的地位.

6.2　工业创新活动产出分析

从新产品产出情况来看,2008 年北京市规模以上工业企业的新产品销售收入为 30 589 115 万元,占主营业务收入的比重为 27.1%,高于全国 11.3%的平均水平.

从知识产权保护情况看,2008 年北京市规模以上工业企业的发明专利数为 4 256 件,占专利申请数 7 124 件的 59.74%,与全国 34.14%的平均水平相比北京市的工业创新活动优势明显.

6.3　工业创新活动投入和产出关系分析

通过对北京市规模以上工业制造业中除皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业和废弃资源和废旧材料回收加工业以外的 28 个部门的 R&D 经费支出、R&D 经费内部支出、技术经费总支出、科技活动人员数等相关数据与新产品销售收入、专利授权数进行相关分析检验(表 14、表 15)。

结果显示,经济成果产出方面,R&D 经费内部支出与新产品销售收入的相关系数最高,达到 0.839,P = 0.000 小于显著水平 0.01,两者高度正相关,说明在北京市工业创新活动中 R&D 经费内部支出和新产品销售收入有着密切的关系.

技术成果产出方面,R&D 经费内部支出与专利授权数的相关系数最高,两者高度正相关,表明 R&D 经费内部支出和专利授权数同样有着密切的关系.

表 14　相关性表

		R&D 经费内部支出数	新产品销售收入
R&D 经费内部支出数	Pearson 相关性	1	.839**
	显著性(双侧)		.000 28
	N	28	
新产品销售收入	Pearson 相关性	.839**	1
	显著性(双侧)	0.000	
	N	28	28

**在 0.01 水平(双侧)上显著相关

表 15　相关性表

		R&D 经费内部支出数	专利授权数
R&D 经费内部支出数	Pearson 相关性	1	.870**
	显著性(双侧)		.000
	N	28	28
专利授权数	Pearson 相关性	.839**	1
	显著性(双侧)	0.000	
	N	28	28

**在 0.01 水平(双侧)上显著相关

进一步对 R&D 经费内部支出与新产品销售收入、R&D 经费内部支出与专利授权数作回归分析.

表 16　模型汇总和参数估计值因变量: 新产品销售收入

方程	模型汇总					参数估计值		
	R 平方	F	df1	df2	Sig.	常数	b1	b2
线性	0.702	58.987	1	25	0.000	-284 413	37.732	0.000

自变量: R&D 经费内部支出

表 17　模型汇总和参数估计值

方程	模型汇总					参数估计值		
	R 平方	F	df1	df2	Sig.	常数	b1	b2
线性	0.757	78.004	1	25	0.000	-80.187	0.008	0.000

自变量: R&D 经费内部支出

由表 16 模型的拟合结果来看,回归模型的决定系数 R^2 为 0.702,F 值为 58.987,P 值为 0.000,此模型的拟合度良好. 通过回归分析进一步说明,在工业企业创新活动中,R&D 经费内部支出与新产品销售收入的相关度显著. 同样,表 17 显示的结果表明该模型拟合度良好,即在工业企业创新活动中,R&D 经费内部支出与专利授权数的相关度显著.

7　结　论

1) 北京市各区县工业企业创新活动差异明显,海淀区综合得分最高,优势明显,其次为北京经济技术开发区; 昌平区、朝阳区、石景山区、房山区、丰台

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

区和顺义区具有一定的工业创新活动;延庆县、崇文区、怀柔区、大兴区、东城区、玄武区、密云县、西城区、门头沟区和通州区的工业创新活动低于全市平均水平,创新程度较低,但由于多区注重对 R&D 经费的投入,预计未来工业创新活动将有较大提升空间;平谷区缺乏工业创新活动.

2) 北京市三大工业行业中制造业的创新活动活跃,电力、燃气及水的生产和供应业工业、采矿业的创新活动相对少很多.

3) 制造业 29 个部门中,工业创新活动主要集中于交通运输设备制造业和通信设备、计算机及其他电子设备制造业等与高新技术相关联的部门,而纺织服装、鞋、帽制造业、废弃资源和废旧材料回收加工业和木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业等部门的工业创新活动较少.

4) 按照工业企业登记注册类型分类,15 种工业企业类型中,内资企业中的有限责任公司、股份有限公司和私营企业的工业创新活动排名前三位;合作经营企业、中外合资经营企业、港澳台商独资经营企业、港澳台商投资股份有限公司和国有企业具有一定的研发活动;而集体企业、股份合作企业、中外合作经营企业、联营企业及其他企业的科研活动数量和水平较低,企业工业创新活动较少且不活跃.

5) 在工业企业创新活动投入和产出关系中,R&D 经费内部支出与新产品销售收入、专利授权数之间有较高的正相关关系,北京市的工业企业应该加大 R&D 经费内部支出的投入力度,为未来工业企业创新活动获取更大收益提供良好保障.

参 考 文 献

[1] 北京市统计局. 北京市 2012 年国民经济和社会发展统计公报.

[2] 杜志威,吕拉昌. 广州工业创新活动分析[J]. 广州创新型城市发展报告,2012:35 - 36.

[3] 周亚虹,贺小丹,沈瑶. 中国工业企业自主创新的影响因素和产出绩效研究[J]. 经济研究,2012,(5):107 - 119.

[4] 李江涛. 广州创新型城市发展报告(2012)[R]. 社会科学文献出版社,2012.

[5] 察志敏,杜希双,关晓静. 我国工业企业技术创新能力评价方法及实证研究[J]. 统计研究,2004,(03):12 - 16.

[6] 史锦凤,马力. 基于主成分分析的区域创新能力评价[J]. 济南大学学报(自然科学版),2007,21(1):68 - 71.

Analysis of Industrial Enterprises Innovation Activities of Beijing

Chen Boqun[1] Lv Lachang[2,3] Huang Ru[2] Guo Mei[1]

(1. School of Geographical Science, Guangzhou University, Guangzhou 510006; 2. College of resources and environment and tourism, Capital Normal University, Beijing 100048; 3. The Research Center of Urban Innovation and Development in Beijing, Beijing 100048)

Abstract

This thesis makes full use of the relevant data of industrial enterprises innovation activities in the 2008 Beijing Economic Census Yearbook and establishes evaluation index system, which is used to measure the industrial enterprises innovation activities, thus analyzing the status quo of industrial enterprises innovation activities. The study found that there are big gaps among enterprises in terms of industrial enterprises innovation activity. From a regional view, Haidian District is the most active area to carry out the industrial enterprises innovation activities in Beijing; From the perspective of industrial sector, manufacturing is the most powerful sector to undertake the enterprises innovation activities. Among all sectors of manufacturing industry, communication device, computer, other electronics manufacturing and special equipment manufacturing enjoy industrial enterprises innovation ability and more opportunities to carry out innovation activities; The innovation activities of limited liability companies rank the top among 15 types of industrial enterprises in Beijing. At the same time, R&D internal spending, sales revenue of new products and the number of patent licenses in the innovation activities of the industrial enterprises above designated size are closely associated, illustrating that the increase of the input into R&D internal spending will effectively promote the output returns of industrial enterprises innovation activities of Beijing.

Key words: industrial enterprises, innovation activity, PCA (Principal component analysis), Beijing.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net